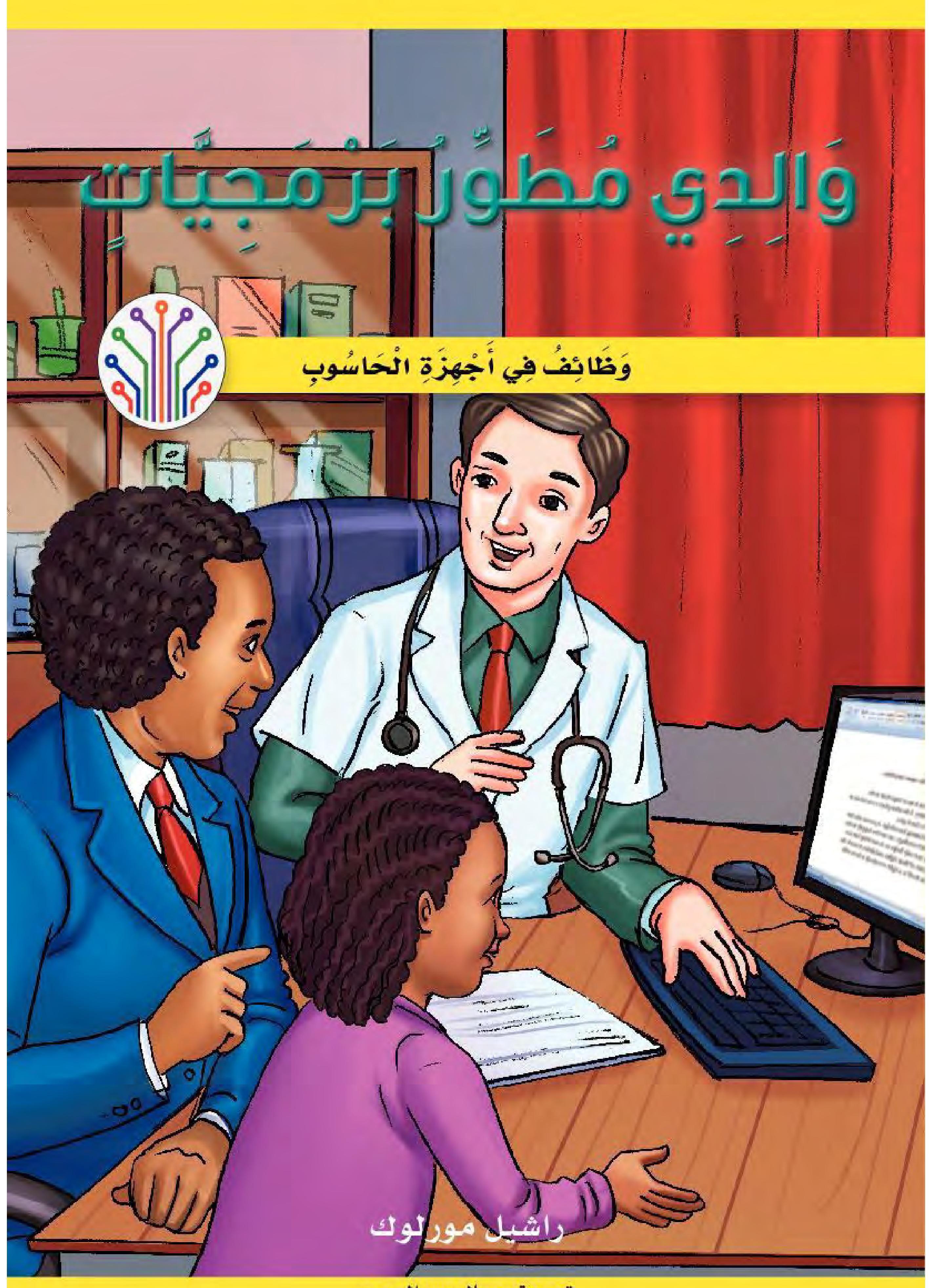


ترجمة: جمال عبد الرحيم

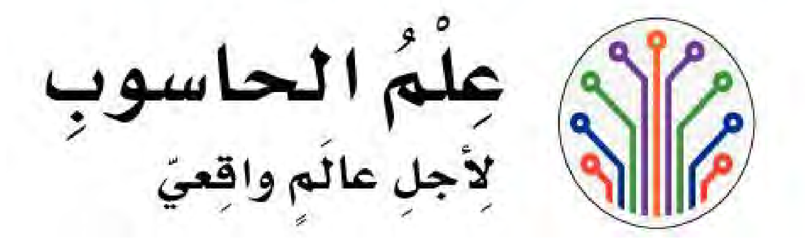
وَالِدِي مُطَوِّرُ بَرْمَجِيَّاتٍ



راشيل مورلوك

ترجمة: جمال عبد الرحيم

تَستخدم وظائفُ علوم الكمبيوتر التفكيرَ الحسابي لتطوير البرامج والأجهزة.



نهلة و ناهل
Nahla wa Nahil



قَائِمَةُ الْمُحْتَوَيَاتِ

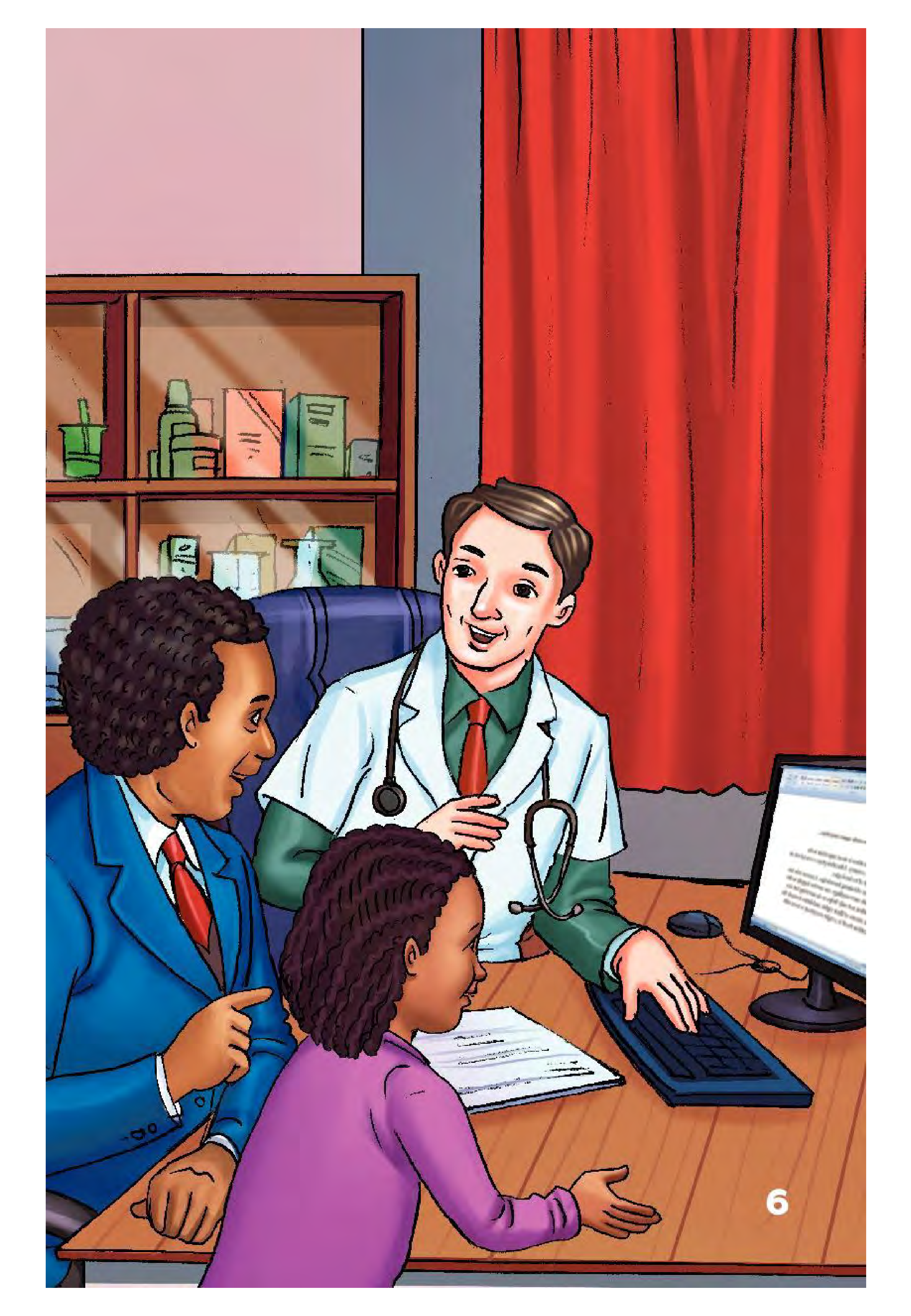
يَوْمٌ مُمَيَّزٌ

اليَوْمُ هُوَ يَوْمٌ مُمَيَّزٌ. إِنَّهُ «يَوْمُ أَخْذِ بَنَاتِنَا وَأَبْنَائِنَا إِلَى العَمَلِ». تَعْلَمُ مُدَرِّسَتِي أَنَّنِي لَنْ أَذْهَبَ إِلَى المَدْرَسَةِ اليَوْمَ، بَلْ سَأَصْطَحِبُ وَالِدِي إِلَى مَكَانِ عَمَلِهِ. عَلَى الرَّغْمِ مِنْ أَنَّنِي لَنْ أَكُونَ فِي الصَّفِّ، لَكِنَّنِي سَأَتَعَلَّمُ طَوَالَ اليَوْمِ عَنْ وَظِيفَةِ وَالِدِي.



يَعْمَلُ وَالِدِي مُهَنْدِسَ بَرْمَجِيَّاتٍ. مُهَنْدِسُ البَرْمَجِيَّاتِ هُوَ شَخْصٌ يَقُومُ بِإِنْشَاءِ وَصِيَانَةِ وَاخْتِبَارِ وَتَقْيِيمِ بَرْمَجِيَّاتِ أَجْهِزَةِ الْحَاسُوبِ. البَرْمَجِيَّاتُ هِيَ بَرَامِجُ وَأَنْظِمَةُ التَّشْغِيلِ الَّتِي تَجْعَلُ جِهَازَ الْحَاسُوبِ يَعْمَلُ بِطُرُقٍ مُعَيَّنَةٍ. تُسْتَخْدَمُ البَرْمَجِيَّاتُ فِي أَجْهِزَةِ الْحَاسُوبِ، وَلَكِنَّهَا أَيْضًا جُزْءٌ مِنَ الأَجْهِزَةِ الإِلِكْتُرُونِيَّةِ، مِثْلُ: الهَوَاتِفِ الذَّكِيَّةِ، وَالأَجْهِزَةِ اللَّوْحِيَّةِ، وَالرُّوبُوتَاتِ. إِنَّنِي مُتَحَمِّسَةٌ لِرُؤْيَةِ العَمَلِ الَّذِي يَقُومُ بِهِ وَالِدِي عَنْ قُرْبٍ!





أَيْنَ يَعْمَلُ مُهَنْدِسُو البَرْمَجِيَّاتِ؟

يُمْكِنُ لِمُهَنْدِسِي البَرْمَجِيَّاتِ العَمَلُ فِي أَمَاكِنِ العَمَلِ المُخْتَلِفَةِ وَعَلَى مُنْتَجَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ. يَقُومُ بَعْضُ مُهَنْدِسِي البَرْمَجِيَّاتِ بِإِنْشَاءِ أَلْعَابِ فِيدْيُو، بَيْنَمَا يُطَوِّرُ آخَرُونَ الرُّوبُوتَاتِ وَالذَّكَاءَ الاصْطِنَاعِيَّ. يُنْشِئُ العَدِيدُ مِنْ مُهَنْدِسِي البَرْمَجِيَّاتِ بَرْمَجِيَّاتٍ، مِثْلُ التَّطْبِيقَاتِ الَّتِي يُمْكِنُ أَنْ يَسْتَخْدِمَهَا الأَشْخَاصُ فِي حَيَاتِهِمُ اليَوْمِيَّةِ.

يَعْمَلُ وَالِدِي فِي شَرِكَةٍ تُصَنِّعُ مُنْتَجَاتٍ طِبِّيَّةً. فَالأَطِبَّاءُ وَالمُمَرِّضَاتُ يَسْتَخْدِمُونَ بَرَامِجَ تُسَاعِدُهُمْ فِي تَشْخِيصِ المُشْكِلَاتِ الصِّحِّيَّةِ وَعِلَاجِهَا. كَمَا يَسْتَخْدِمُونَ أَيْضًا بَرَامِجَ الْحَاسُوبِ لِتَتَبُّعِ المَعْلُومَاتِ عَنْ مَرْضَاهُمْ. فِي بَعْضِ الأَحْيَانِ، يُنْشِئُ مُهَنْدِسُو البَرْمَجِيَّاتِ بَرَامِجَ لِإِجْرَاءِ العَمَلِيَّاتِ الجِرَاحِيَّةِ. وَقَدْ يُطَوِّرُونَ بَرَامِجَ لِأَجْهِزَةٍ، مِثْلُ أَجْهِزَةِ تَنْظِيمِ ضَرَبَاتِ القَلْبِ الَّتِي تُنَظِّمُ مُعَدَّلَ ضَرَبَاتِ قَلْبِ الشَّخْصِ. وَهُنَاكَ أَيْضًا تَطْبِيقَاتٌ يَسْتَخْدِمُهَا المَرْضَى أَنْفُسُهُمْ لِمُرَاقَبَةِ صِحَّتِهِمْ وَالتَّوَاصُلِ مَعَ أَطِبَّائِهِمْ.

العَمَلُ مَعَ العُمَلاءِ

بَيْنَمَا نَحْنُ فِي السَّيَّارَةِ، سَأَلَنِي وَالِدِي عَمَّا أَوَدُّ أَنْ أَتَعَلَّمَهُ فِي عَمَلِهِ. فَأَجَبْتُهُ: «أُرِيدُ فَقَطْ أَنْ أَعْرِفَ مَاذَا تَفْعَلُ! هَلْ تَجْلِسُ أَمَامَ جِهَازِ الْحَاسُوبِ طَوَالَ الْيَوْمِ؟».

وَانْدَهَشْتُ عِنْدَمَا أَجَابَنِي بِالنَّفْيِ. وَشَرَحَ لِي قَائِلًا: «فِي الوَاقِعِ، يَتَعَلَّقُ قَدْرٌ كَبِيرٌ مِنْ عَمَلِ مُهَنْدِسِ البَرْمَجِيَّاتِ بِالعَمَلِ مَعَ أَشْخَاصٍ آخَرِينَ. عِنْدَمَا أَبْدَأُ فِي إِنْشَاءِ بَرْنَامَجٍ مَا، فَإِنَّنِي أُمْضِي الكَثِيرَ مِنَ الوَقْتِ فِي التَّحَدُّثِ مَعَ الأَشْخَاصِ الَّذِينَ سَيَسْتَخْدِمُونَهُ. لَا بُدَّ لِي مِنْ مَعْرِفَةِ مَا يَحْتَاجُونَ إِلَيْهِ مِنَ البَرْنَامَجِ وَلِمَاذَا. عِنْدَمَا أَفْهَمُ مَا يُرِيدُونَهُ، سَأَكُونُ قَادِرًا عَلَى البَدْءِ فِي تَصْمِيمِ مَا يُنَاسِبُهُمْ. هُنَاكَ العَدِيدُ مِنَ الخُطُوَاتِ لِإِتْمَامِ المَشْرُوعِ، بَدْءًا مِنْ فَهْمِ احْتِيَاجَاتِ العَمِيلِ».



العَمَلُ كَفَرِيقٍ

أَخْبَرَنِي وَالِدِي أَنَّهُ يَجِبُ تَصْمِيمُ البَرَامِجِ وَتَطْوِيرُهَا وَاخْتِبَارُهَا وَتَقْيِيمُهَا. فَحَتَّى بَعْدَ إِنْشَاءِ البَرْنَامَجِ، يَتَعَيَّنُ عَلَى المُهَنْدِسِ تَتَبُّعُهُ وَتَحْدِيثُهُ وَإِصْلَاحُهُ عِنْدَ الْحَاجَةِ. وَيَتَطَلَّبُ إِنْجَازُ هَذِهِ الخُطُوَاتِ الكَثِيرَ مِنَ العَمَلِ. كَمَا يَتَطَلَّبُ فَرِيقًا مِنَ الأَشْخَاصِ لِلْقِيَامِ بِذَلِكَ بِشَكْلٍ جَيِّدٍ.



بَيْنَمَا كُنَّا مُتَوَجِّهَيْنِ إِلَى مَكْتَبِ وَالِدِي، عَرَّفَنِي عَلَى زُمَلائِهِ فِي العَمَلِ. كَانَ لِكُلٍّ مِنْهُمْ مَهَمَّاتٌ مُعَيَّنَةٌ يَقُومُ بِهَا فِي الشَّرِكَةِ. كَانَ «عَمَّارٌ» فَنَّانًا يُرَكِّزُ عَلَى تَصْمِيمِ المُنْتَجَاتِ. أَمَّا «عَاصِمٌ» فَكَانَ مُبَرْمِجًا مُتَخَصِّصًا فِي التَّرْمِيزِ، بَيْنَمَا كَانَتْ «سُهَيْلَةُ» تَقُومُ بِتَسْوِيقِ المُنْتَجَاتِ أَوْ بَيْعِهَا بَعْدَ إِنْشَائِهَا. كَانَ هُنَاكَ المَزِيدُ مِنْ أَعْضَاءِ الفَرِيقِ الَّذِينَ لَمْ أَتَمَكَّنْ مِنْ مُقَابَلَتِهِمْ. إِنَّهُمْ جَمِيعًا يَعْمَلُونَ مَعًا لِإِنْشَاءِ بَرْمَجِيَّاتٍ مُفِيدَةٍ.





الـعَمَلُ مَعَ أَجْهِزَةِ الْحَاسُوبِ

جَلَسْتُ مَعَ وَالِدِي أَمَامَ جِهَازِ الْحَاسُوبِ الخَاصِّ بِهِ. يُعَدُّ جِهَازُ حَاسُوبِ وَالِدِي أَدَاةً مُهِمَّةً لِلتَّوَاصُلِ مَعَ أَعْضَاءِ الفَرِيقِ وَالعُمَلَاءِ. فَهُوَ يَقْرَأُ فِيهِ وَيُرْسِلُ مِنْهُ العَدِيدَ مِنْ رَسَائِلِ البَرِيدِ الإِلْكتُرُونِيِّ كُلَّ يَوْمٍ.

تُسْتَخْدَمُ جَمِيعُ البَرَامِجِ الَّتِي يُصَمِّمُهَا وَالِدِي عَلَى أَجْهِزَةِ الْحَاسُوبِ أَوِ الأَجْهِزَةِ الأُخْرَى. إِنَّهُ يَسْتَخْدِمُ جِهَازَ الْحَاسُوبِ لِإِنْشَائِهَا وَلاخْتِبَارِهَا أَيْضًا عِنْدَ إِتْمَامِهَا. وَمِثْلَمَا يَتَوَاصَلُ مَعَ زُمَلَائِهِ فِي العَمَلِ، عَلَيْهِ أَيْضًا التَّوَاصُلُ مَعَ جِهَازِ الْحَاسُوبِ الخَاصِّ بِهِ.

أَخْبَرَنِي وَالِدِي: «إِنَّ جِهَازَ الْحَاسُوبِ الخَاصَّ بِي مِثْلُ أَيِّ عُضْوٍ آخَرَ فِي الفَرِيقِ. لَا بُدَّ لِي مِنَ التَّحَدُّثِ إِلَيْهِ أَيْضًا. لَكِنَّنِي أَفْعَلُ ذَلِكَ بِاسْتِخْدَامِ لُغَاتِ البَرْمَجَةِ الخَاصَّةِ الَّتِي يَسْتَطِيعُ فَهْمَهَا. حَتَّى الأَطْفَالُ يُمْكِنُهُمْ تَعَلُّمُ لُغَاتِ البَرْمَجَةِ. يَسْتَغْرِقُ الأَمْرُ وَقْتًا وَمُمَارَسَةً فَقَطْ!».

اسْتِرَاحَةُ الغَدَاءِ!

أَمْضَى وَالِدِي فَتْرَةَ الصَّبَاحِ فِي إِجْرَاءِ المُكَالَمَاتِ الهَاتِفِيَّةِ وَحُضُورِ الاجْتِمَاعَاتِ وَالقِيَامِ بِأَعْمَالِ الْحَاسُوبِ، وَمَرَّ الوَقْتُ بِسُرْعَةٍ. وَسُرْعَانَ مَا حَانَ وَقْتُ اسْتِرَاحَةِ الغَدَاءِ! وَبَيْنَمَا نَحْنُ مُتَوَجِّهَيْنِ إِلَى غُرْفَةِ الاسْتِرَاحَةِ، سَأَلَنِي وَالِدِي عَنْ رَأْيِي فِي وَظِيفَتِه. فَقُلْتُ لَهُ: «أَنَا لَا أَفْهَمُ حَقًّا كَيْفَ تَعْمَلُ البَرَامِجُ؟ كَيْفَ يَعْرِفُ جِهَازُ الْحَاسُوبِ مَاذَا يَفْعَلُ؟».

أَجَابَنِي وَالِدِي: «عَلَيْكِ تَقْسِيمُ المَهَمَّاتِ مِنْ أَجْلِ إِنْشَاءِ البَرْنَامَجِ، وَذَلِكَ بِإِنْشَاءِ قَائِمَةٍ مُفَصَّلَةٍ بِالتَّعْلِيمَاتِ، تُسَمَّى الخَوَارِزْمِيَّةَ، وَهِيَ الَّتِي تُتِيحُ لِجِهَازِ الْحَاسُوبِ مَعْرِفَةَ الخُطُوَاتِ وَتَرْتِيبِهَا. يَجِبُ عَلَيْكِ اسْتِخْدَامُ لُغَةِ البَرْمَجَةِ حَتَّى يَفْهَمَ جِهَازُ الْحَاسُوبِ التَّعْلِيمَاتِ. الأَمْرُ كُلُّهُ يَتَعَلَّقُ بِتَقْسِيمِ المَهَمَّةِ إِلَى خُطُوَاتٍ بَسِيطَةٍ. حَتَّى الاتِّجَاهَاتُ المُعَقَّدَةُ يُمْكِنُ اتِّبَاعُهَا بِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ. سَأُرِيكِ كَيْفَ يَتِمُّ الأَمْرُ!».



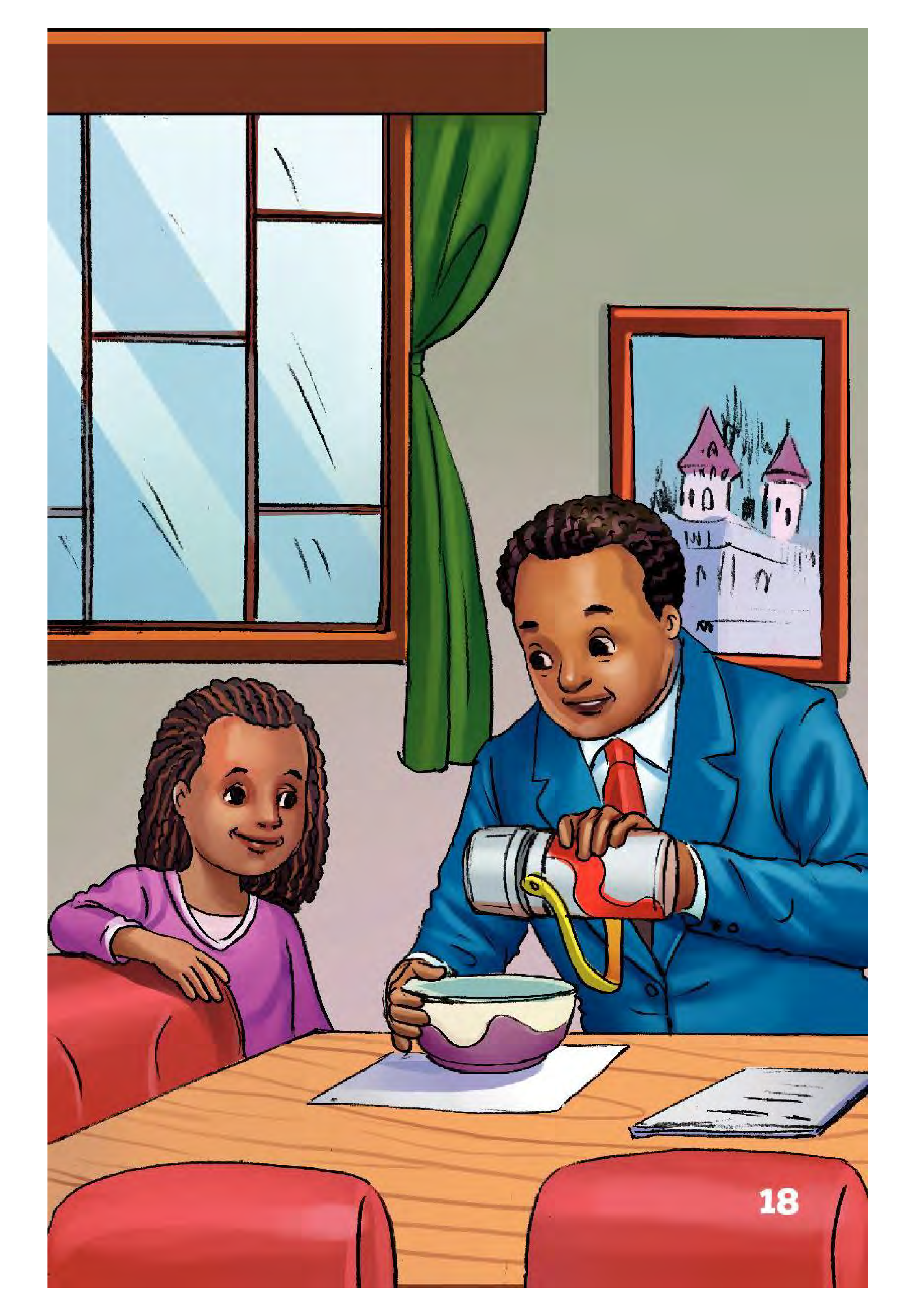
إِنْشَاءُ بَرْنَامَجٍ

جَلَسْتُ أَنَا وَوَالِدِي فِي غُرْفَةِ الاسْتِرَاحَةِ وَأَعْطَانِي دَفْتَرًا وَقَلَمًا، وَقَالَ لِي: «لَدَيْنَا إِنَاءٌ مِنَ الْحَسَاءِ لِنَتَنَاوَلَهُ لِلْغَدَاءِ». أَخَذَ وَالِدِي الإِنَاءَ وَوِعَاءَيْنِ مِنْ صُنْدُوقِ غَدَائِنَا، وَقَالَ لِي: «أُرِيدُكِ أَنْ تَكْتُبِي خَوَارِزْمِيَّةً، تَمَامًا كَمَا أَفْعَلُ مَعَ بَرْنَامَجِ الْحَاسُوبِ. سَتُخْبِرِينَنِي كَيْفَ أُعِدُّ الْحَسَاءَ. حَاوِلِي التَّفْكِيرَ فِي كُلِّ خُطْوَةٍ عَلَيَّ الْقِيَامُ بِهَا لِأَنْجَحَ فِي مَهَمَّتِي».



بَدَأْتُ أُفَكِّرُ فِي الْخُطُوَاتِ الَّتِي يَجِبُ أَنْ يَتَّبِعَهَا وَالِدِي فِي مَهَمَّتِهِ. كَتَبْتُ كُلَّ خُطْوَةٍ عَلَى سَطْرٍ مُنْفَرِدٍ، وَرَسَمْتُ أَسْهُمًا لِرَبْطِ تَتَابُعِ الْخُطُوَاتِ فِي مُخَطَّطٍ انْسِيَابِيٍّ. كَانَتِ الْخُطْوَةُ الأُولَى إِخْرَاجَ الأَطْبَاقِ، أَمَّا التَّالِيَةُ فَكَانَتْ سَكْبَ الْحَسَاءِ.





اخْتِبَارُ الْبَرْنَامَجِ

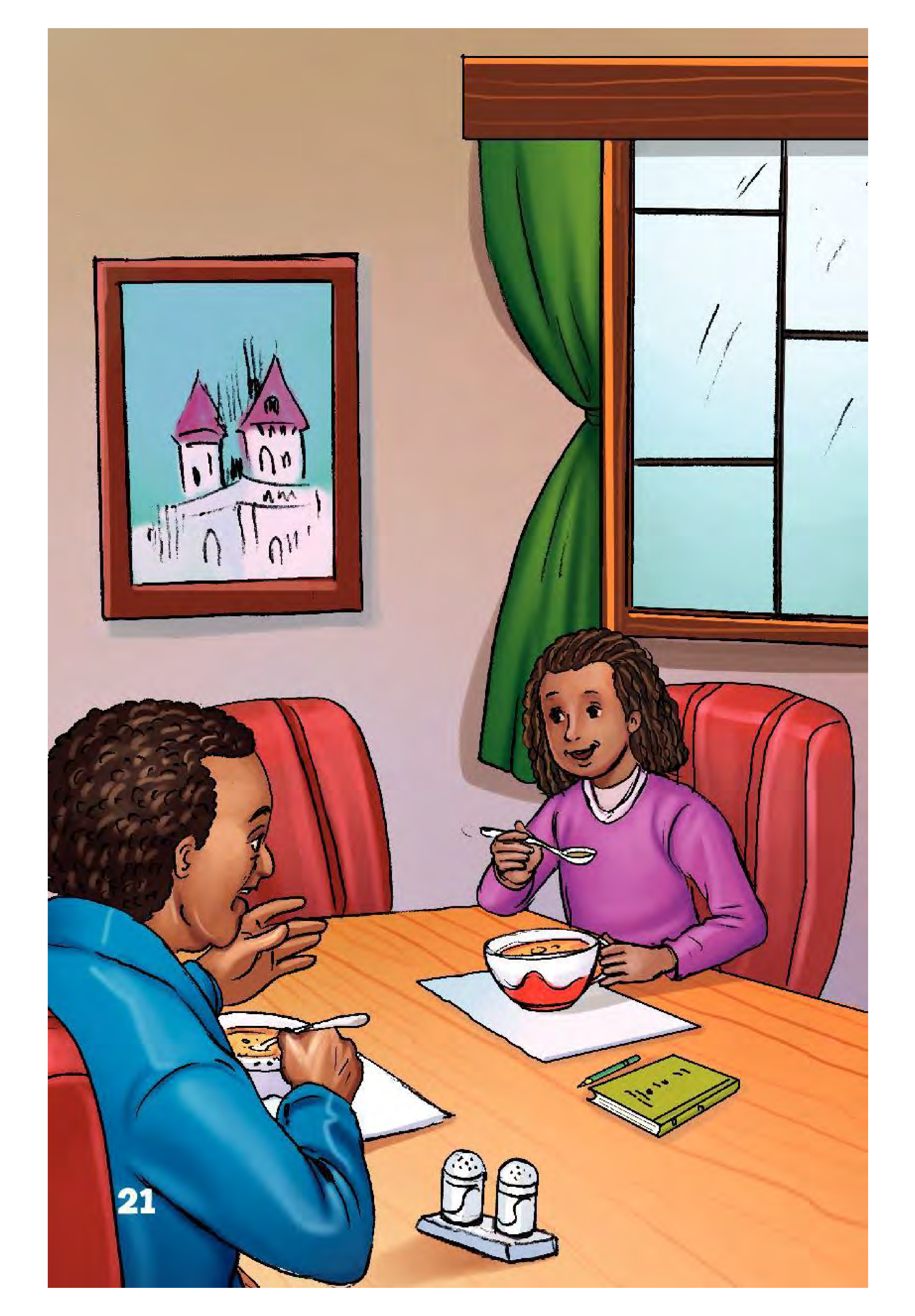
ابْتَسَمَ وَالِـدِي لِتَعْلِيمَاتِي، وَعَلَّقَ قَائِلًا: «غَالِبًا مَا تُسْتَخْدَمُ فِي عُلُومِ الْحَاسُوبِ الْمُخَطَّطَاتُ الانْسِيَابِيَّةُ تَمَامًا مِثْلُ هَـذَا الْمُخَطَّطِ. فَلْنَخْتَبِرْهُ الآنَ»! نَفَّذَ وَالِدِي الْخُطْوَةَ الأُولَى وَوَضَعَ الأَطْبَاقَ عَلَى الطَّاوِلَةِ. وَالْتَقَطَ الوِعَاءَ لِيَسْكُبَ الْحَسَاءَ، لَكِنْ لَمْ يَخْرُجْ مِنْهُ شَيْءٌ!

قَالَ لِي وَالِـدِي: «هَا هِيَ الْمُشْكِلَةُ الأُولَـى. عِنْدَمَا تُوَاجِهُكَ مُشْكِلَةٌ، عَلَيْكَ تَصْحِيحُ الخَطَأِ وَإِيجَادُ حَلٍّ لَهُ؛ وَمِنْ ثَمَّ يُمْكِنُكَ الْبَدْءُ مِنْ جَدِيدٍ. مَاذَا عَلَيْنَا أَنْ نَفْعَلَ الآنَ؟». أَضَفْتُ خُطْوَةً أُخْرَى: «افْتَحْ وِعَاءَ الْحَسَاءِ!»، وَبَيْنَمَا نَفَّذَ وَالِدِي ذَلِكَ، أَدْرَكْتُ أَنَّنِي فَاتَتْنِي بَعْضُ الْخُطُوَاتِ الأُخْرَى. فَأَنَا لَمْ أَذْكُرْ فَتْحَ بَابِ المِيكْرُووِيف وَإِغْلَاقَهُ، أَوْ وَضْعَ الأَطْبَاقِ فِي المِيكْرُووِيف. هُنَاكَ الكَثِيرُ مِنَ الْخُطُوَاتِ الصَّغِيرَةِ الَّتِي يَجِبُ أَنْ أُفَكِّرَ فِيهَا.

تَقْيِيمُ البَرْنَامَجِ

فِي البِدَايَةِ، اسْتَأْتُ لِأَنَّنِي فَاتَنِي العَدِيدُ مِنَ الخُطُوَاتِ. وَمَعَ ذَلِكَ، قَالَ لِي وَالِدِي أَنَّ هَذَا هُوَ سَبَبُ أَهَمِّيَّةِ الاخْتِبَارِ. «تَخَيَّلِي أَنَّ تَعْلِيمَاتِك كَانَتْ جُزْءًا مِنْ بَرْنَامَجِ حَاسُوبٍ. فِي بَعْضِ الأَحْيَانِ لَا تَعْرِفِينَ مَا الَّذِي يَنْقُصُهُ حَتَّى تَخْتَبِرِيهِ. المُهِمُّ هُوَ العَوْدَةُ لِإِصْلَاحِ الأَخْطَاءِ وَمَلْءِ الفَرَاغَاتِ. إِنَّ حَلَّ المُشْكِلَاتِ هُوَ جُزْءٌ رَئِيسِيٌّ مِنْ هَنْدَسَةِ البَرْمَجِيَّاتِ. عَلَيْكِ أَنْ تَكُونِي مُبْدِعَةً وَمُثَابِرَةً، تَمَامًا كَمَا فَعَلْتِ».

«بَعْدَ تَصْمِيمِ بَرْنَامَجِكِ وَاخْتِبَارِهِ، يُمْكِنُكِ تَقْيِيمُهُ لِمَعْرِفَةِ مَدَى نَجَاحِهِ فِي تَنْفِيذِ مَا صُمِّمَ مِنْ أَجْلِهِ. كَيْفَ تَجِدِينَ هَذَا الْحَسَاءَ؟»، سَأَلَنِي وَالِدِي. سَأَتَذَوَّقُهُ. إِنَّهُ حَارٌّ وَلَذِيذٌ. ابْتَسَمْتُ، وَقُلْتُ: «أَعْتَقِدُ أَنَّ بَرْنَامَجَنَا كَانَ نَاجِحًا»!



وَظِيفَةٌ مُهِمَّةٌ

أَمْضَيْتُ بَقِيَّةَ اليَوْمِ، وَأَنَا أُرَاقِبُ وَالِدي يَحُلُّ المُشْكِلاتِ، وَيَتَوَاصَلُ مَعَ النَّاسِ، وَيَتَعَاوَنُ مَعَ فَرِيقِ عَمَلِهِ. لَقَدْ أَدْرَكْتُ لِمَاذَا يُحِبُّ وَظِيفَتَهُ. إِنَّهُ يَعْمَلُ دَائِمًا عَلَى شَيْءٍ جَدِيدٍ وَإِنْشَاءِ بَرَامِجَ مُهِمَّةٍ.

فِي نِهَايَةِ اليَوْمِ، سَأَلْتُ وَالِدي عَمَّا يُحِبُّهُ فِي وَظِيفَتِهِ. فَكَّرَ دَقِيقَةً، ثُمَّ أَجَابَنِي: «يُعْجِبُنِي التَّحَدِّي فِيهِ لِحَلِّ المُشْكِلاتِ بِالأَفْكَارِ المُبْدِعَةِ. فَأَجْهِزَةُ الْحَاسُوبِ وَبَرَامِجُهَا تَتَغَيَّرُ بِاسْتِمْرَارٍ؛ لِذَلِكَ هُنَاكَ دَائِمًا شَيْءٌ جَدِيدٌ يَجِبُ أَنْ أَتَعَلَّمَهُ. الأَهَمُّ مِنْ ذَلِكَ، أَنَا فَخُورٌ بِالبَرْنَامَجِ الَّذِي أُنْشِئُهُ؛ لِأَنَّنِي أَعْرِفُ أَنَّهُ يُسَاعِدُ النَّاسَ كَيْ يَكُونُوا أَصِحَّاءَ». أَنَا فَخُورَةٌ بِوَالِدي أَيْضًا. إِنَّ هَنْدَسَةَ البَرْمَجِيَّاتِ مُهِمَّةٌ جِدًّا!

الْمُصْطَلَحَاتُ

تَطْبِيقٌ: بَرْنَامَجُ حَاسُوبٍ يَقُومُ بِمَهَمَّةٍ مُعَيَّنَةٍ.

ذَكَاءٌ اصْطِنَاعِيٌّ: فَرْعٌ مِنْ فُرُوعِ عُلُومِ الْحَاسُوبِ يَتَعَامَلُ مَعَ مُحَاكَاةِ السُّلُوكِ الذَّكِيِّ فِي أَجْهِزَةِ الْحَاسُوبِ.

تَعَاوُنٌ: الْعَمَلُ مَعَ الآخَرِينَ.

مُعَقَّدٌ: يَتَعَلَّقُ بِشَيْءٍ يَحْتَوِي عَلَى أَجْزَاءٍ كَثِيرَةٍ تَعْمَلُ مَعًا.

تَصْحِيحٌ: الْعُثُورُ عَلَى الأَخْطَاءِ وَإِصْلَاحُهَا.

تَشْخِيصٌ: التَّعَرُّفُ عَلَى الْمَرَضِ أَوِ الْحَالَةِ الصِّحِّيَّةِ مِنْ خِلَالِ الْعَلَامَاتِ وَالأَعْرَاضِ.

تَقْيِيمٌ: تَحْدِيدُ حَالَةِ شَيْءٍ مَا.

مُحَافَظَةٌ: الْعِنَايَةُ بِشَيْءٍ عَنْ طَرِيقِ إِجْرَاءِ إِصْلَاحَاتٍ وَتَغْيِيرَاتٍ عِنْدَ الْحَاجَةِ.

نِظَامُ التَّشْغِيلِ: بَرْنَامَجٌ يَتَحَكَّمُ فِي تَشْغِيلِ جِهَازِ الْحَاسُوبِ وَبَرَامِجِهِ.

مُثَابَرَةٌ: الِاسْتِمْرَارُ فِي الْقِيَامِ بِشَيْءٍ مَا عَلَى الرَّغْمِ مِنَ التَّحَدِّيَاتِ.

الْفِهْرِسُ